

自動予備電源装置について

ダイハツ工業 K K* 黒 川 史 郎
技術部設計課長

1. 緒 言

昭和14年の秋、JOAK 放送会館の地下室で、ダイハツ工業 K K（当時は発動機製造 K K）の広田技師、小泉技師、JOAKの立合員等がつかれた顔で、発電用2000KVA 8LS—21 B 形機関をながめていた。作業は徹夜で続行され、初めての自動起動装置が作動を始める瞬間である。常用電源は二箇所の別々の変電所より入っており、変電所のスイッチを切つて電源切替盤の動作も含めて試験するわけである。第1電源が切られ、第2電源も切られ、地下室は電灯が消えて暗黒となつた。

機関は突然思つたより早く起動し、関係者がはつとする間もなく忙がしげに運転状態に入り、パッと電灯がついた。

この 8LS—21 B, 300HP, 600r.p.m. 機関が当社の自動起動装置付としての第1号機である。

8LS—21 形機関は、シリンダ径 210mm, 行程 310mm, 8 気筒の機関で、当時としては比較的高速であり、また共通台板はスプリングにより弾性的に基礎に取付けられ、いわゆるスプリングベットの第1号機でもあつた。この装置は、昭和13年秋頃より計画され、約1年後に完成したものである。起動は空気起動で24Vのバッテリーにより電磁弁で作動空気を制御し、作動空気をもつて起動用空気弁を開き、機関を起動する方式である。作動空気は起動用高圧空気ダメより減圧弁を経て、約 8 kg/cm^2 に減圧して用いた。当時の要求としては自動にて起動するのが主目的で、常用電源回復の場合は放送の切れ目の適当な所で電源を切替え、機関の停止は手動で行つた。機関運転状態の異状に対する保護装置は特に要求はされなかつたが、その後の川口放送局、福岡放送局等の自動化に対しては保護装置が要求されるようになり、盛岡、網走放送局向の自動盤より保護装置が自動的に入るようになった。

昭和25年阪神地方を襲つたジェーン台風は送電線の各所に被害をもたらした。特に通信関係は各所に予備電源を持ちながら発電したのは阪神間では総数の約3分の1程度で、特に当日は日曜日であつた関係もあつて、機関取扱者の不在の所が多く、馴れぬ手付でまごまごしてい

る間に起動空気を落してしまい、機関取扱者が駆けつけた時には手のつけようもないといったような事態が各所に起つたようである。同じような事態は非常発電を必要とする時と場所について想像されるので、電々公社においても予備電源の自動化について、強い要望もあつて、その最初として東京～大阪間超短波無線中継所10局の予備電源装置が据付けられた。

この装置以降は、発電、停止、保護停止等は全部自動化され、形態上無人運転が可能になつたのであるが、実際には中継局は無人ではないので、時々機関の手入れ等をしているようである。東京～大阪間10局に使用した機関は、4 PS—18 B 形機関で、720r.p.m, $60 \times 75 \text{ KVA}$, または $50 \times 60 \text{ KVA}$ で、24V 15HP のセルモータ起動である。4 PS—18 B 形機関は、4 シリンダ、 $180 \phi \times 240 \text{ S}$ の機関で、仕様によれば 5°C でも起動可能という条件があるので、起動についても 5°C に相当した条件になるべく近い状態として潤滑油は粘度を合わせバッテリーは冷却し、機関を氷水で冷却し、起動試験を行い、起動電流、起動着火回転数、起動時間等を測定した。起動電流は、瞬間2000Aを超える値が出ている。この機関については据付後セルモータブラケットの破損や、フライホイールリーマボルトの折損等の故障があつたが、それぞれ手当をして現在は支障なく使命を果している。

一方船用の自動予備電源装置の要求は、これより先、昭和27年三菱長崎造船所、日本鋼管鶴見造船所等より引合があり、陸上用と異つている点は、ラジエータ冷却を絶対条件として要求されたことである。機関は上記と同様 4 PS—18 B 形で、720r.p.m, 100HP であるので出力としては、たいしたものではないが、自動車用とは異り、全力で4時間、過負荷1時間、その間冷却水温度 80°C を超えないこと等の条件があるので、非常に大形のラジエータを必要とすることであつた。さいわい当社では、それまで帝国石油向ヘッセルマン機関等にラジエータ冷却の多少のデータがあつたので、ほぼその要求をみたすことができた。

このようなラジエータ冷却装置付自動発電装置は、船用の場合には最も適当なものであると思われる。その後三菱神戸造船所、日立造船所等よりの要求で、6 PS—18 C 形150HP までを、ラジエータ付で納入し、6 PS—18 形までの電気起動も可能となつた。

*大阪市大淀区大仁東2の3

以上に述べた陸船用自動発電装置の昭和25年以降の実績は大体下記のようなものである。

放送関係	9
通信関係	46
船舶関係	36
ビル・劇場・工場	18
その他	3

このうちで当社機関として最大寸法の PS—25形250φ×320^φ 機関が適用されているのは、8 PS—25形、350KVA、2台、名古屋丸米百貨店が最初で、最大容量のものはブリジストンタイヤ久留米工場の 500KVA、8 PST—25形である。

以上に述べた自動方式においては、常用電源の停電、または低電圧が機関起動の原因となるため、回路故障より負荷切替まで約20秒程度の事実上の停電は免れない。この欠点が特に問題になるのは、通信用あるいはテレビ中継等の場合である。この欠点を除くために、フライホイール起動方式が最近採用されるようになり、当社でも4PK—13形 130φ ×160^s, 1000 r.p.m, 25KVA が最初である。

2. デーゼル機関の起動について

一般にディーゼル機関の起動は、圧縮空気による空気起動方式と、セルモータによる電気起動方式とがある。空気起動方式は如何なる大形機関にも適用できるが、電気起動方式は、24Vで15HPのセルモータが現在の処、市販品としては最大で、それ以上のものとしては、それを2箇同期開閉器を用いた30HPである。当社で用いているセルモータは、4PS—18形、 $4 \times 180\phi \times 240^\circ$ に対して、15HP、6PS—18形に対して、10HP $\times 2$ 、20HPを用いている。セルモータを用いる場合は大体において、この見当が最大でそれ以上は全部空気起動方式を用いる。PS—18形より小さい形の機関は、従つて全部電気起動が可能である。

空気起動方式は、大形機関にも、小型機関にも適用できるが、自動起動の点からみると、シリンダ数 6 以下の場合は、特別の装置をしないとクランクの如何なる位置からでも起動するというわけにはいかないので、この点からも、小出力の自動発電の場合は電気起動の方が具合がよい。当社では 6 PS—18 形の場合、空気式でも電気式でも要求に応じているが、PS—25 形は空気式のみである。

次に燃焼室の問題であるが、直接噴射式が最も適している。予燃焼室式もしばしば採用されるが、起動時にヒータプラグを予熱してやる必要があるため、電気起動方式の場合に限っている。

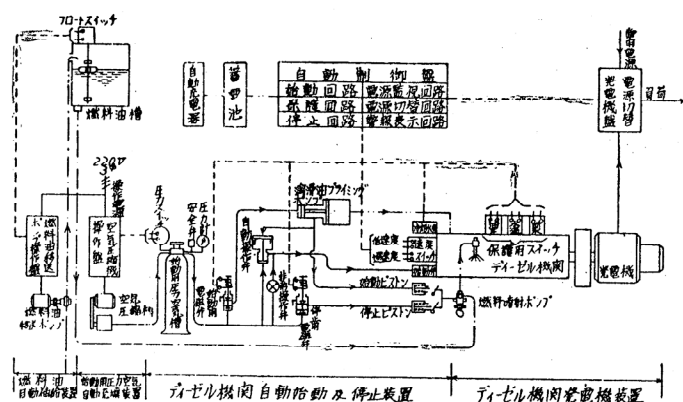
また無停電方式でフライホイール起動の場合には予燃焼室式は具合が悪い。燃焼状態から見れば比較的小形の高速機関は、予燃焼室式の方が直接噴射機関より困難が少ないのであるが、起動の点について難点があるので、当社の無停電装置に用いた 4PK—13 形には直接噴射式を採用している。しかし標準形の自動起動方式の場合は、停電より起動動作の間に 8 秒程度の確認時限を置くため、ヒータプラグが特に大きな障害とはならない。従つて、小出力、小数シリンダの場合には電気起動の予燃焼室がよく用いられる。

起動に当つて問題となる大きな条件としては、外界の状態、即ち温度である。自動起動ということは、少くとも起動時には人手をかりないということでもあるから室内温度がある程度低くても起動しなければならぬ。もちろん、冷却水の問題があるので 0°C 以下の場合を除外すれば、 0°C 附近でも起動しなければならぬわけであるが、実際問題としては 5°C が室温の最低として考え、それ以下にならないように自動ヒータを入れるようにしている。また機関に使用する潤滑油も低温における粘度特性の良好なものを選択することとしているが、低温になる場合が多いと考えられる地方には、油ダメ、冷却水槽、ラジエータ等にも自動式電気ヒータを入れて、 $5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 以下に下らないようにしている。

機関の停止は空気起動の場合は起動の時と同様に電磁弁を用いて圧力空気を停止シリンダに送り、電気起動の場合は停止ソレノイドに電流を送って停止する。

3. 自動発電装置の概要

第1図は自動発電装置の系統図の一例である。これは電電公社徳島電話局、勝山電話局等に適用した8PS-18形、150KVA空気起動の場合である。



第1図 自働発電装置系統図

装置の構成は次のようになる。

- (1) ディーゼル機関制御装置
- (2) 電源切替装置

(3) 制御用電源装置

(4) 燃料油自動補給装置

(5) 起動空気自動充填装置

(1) は自動発電装置の主体をなすもので、常用電源の状態を常に監視し、停電または電圧低下20%以上になった時は、ディーゼル機関を自動的に起動し、発電機電圧が確立するのを待つて、電源切替装置(2)に信号を出し、切替盤を作動させる。機関運転中は保護装置を作動して潤滑油圧力、潤滑油温度、冷却水量、冷却水温等の異常、機関過速度等の場合に直ちに機関を停止して異常箇所を表示し、同時に警報を出す。また常用電源が回復すれば、切替装置(2)に信号を送り負荷を切替え機関を停止し、次の電源異常に備える体制にかえる。

これらの作用は、制御盤に収容された各種の継電器のスイッチ、表示灯、警報器等によりなされる。制御盤は普通電力盤と並べて装置され、電電公社向の場合はキュービクル形となつている。制御盤より出された信号により機関を起動したり、停止したりする機械装置、即ち電磁弁各種作動筒等および保護装置用各スイッチ等は機関本体または起動用空気ダメ附近に装置されている。系統図中潤滑油プライミングポンプがあるが、これは起動に当り各軸受に潤滑油を送る装置で、大形機関の場合にのみ行い、小形機関には装置しない。始動ピストンは機関始動に当り、燃料の量を制限する装置であるが、これも小型機関の場合には不要である。当社では 6PS—18 形以上には上記の装置をつけている。(2)の切替盤もキュービクル形の函に収容され、負荷を常用電源から予備電源に切替える。この切替はもちろんインターロックされる構造になつており、同時に両方に投入されたり、中立位置にて停止するようなことはない。電源の切替要領は普通常用電源を基準として行われる。また本装置は手動操作もできるようになつている。

制御用電源装置(3)は、制御装置(1)の電源で、普通24V バッテリーを用い常時細流充電を行う自動充電装置が用いられる。空気起動方式の場合は、各種リレーおよび電磁弁等を操作するのみであるから、比較的小容量約80A

H 以下で充分であるが、電気起動方式の場合はこのバッテリーでセルモータを駆動するため自動車形の大容量のものが用いられる、15HPセルモータ装着の場合約300AH 程度が必要である。また起動電流が非常に大きいので、起動時における充電装置の保護装置を必要とする。

燃料補給装置(4)は、主燃料タンクより機関室内の燃料小出槽に補給する装置で、ギャーポンプをフロートスイッチにより自動的に制御するものである。操作配電盤は制御盤とは別に壁掛形で、手動操作の押しボタンも設けられている。

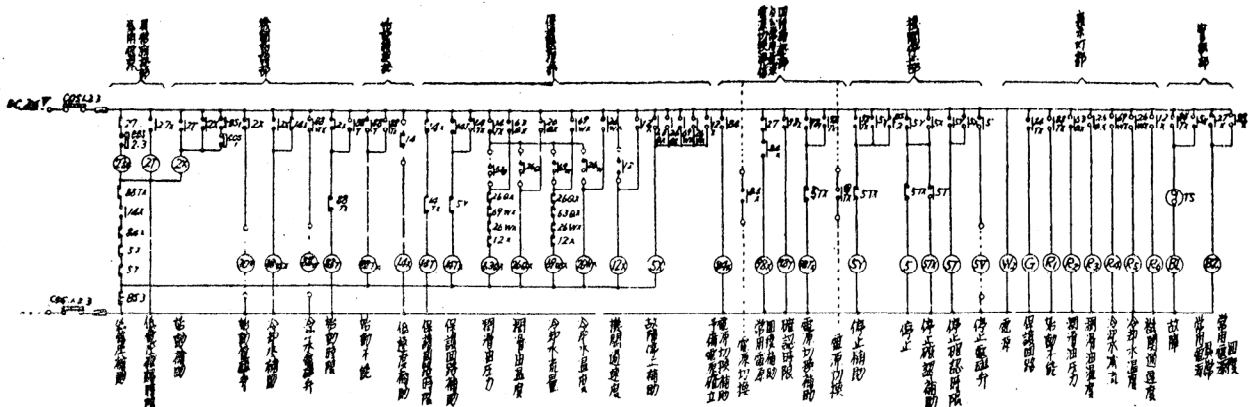
起動空気充填装置(5)は、22~28kg/cm² で、ON 及び OFF となる水銀式圧力スイッチによりコンプレッサーを運転し、自動的に空気を補充している。コンプレッサーの冷却はホッパー式である。この操作配電盤も燃料補給装置と同様のものが用いられる。

以上の外に系統図にはないが、寒冷時保温装置を附属することがある。これは機関冷却水の凍結の防止、潤滑油の粘度増大の防止等直接その要部を保温する場合と、機関室全体をある温度以下にならないようにする場合とある。いずれの場合も装置としては保温用電熱器、温度スイッチおよびリレーよりなり、自動的に温度調整を行うようになつている。

4. ディーゼル機関制御装置の作用

第2図は、機関制御装置の回路図で、第1図は制御盤の回路である。制御装置はその機能より分けると、次の部分より構成される。

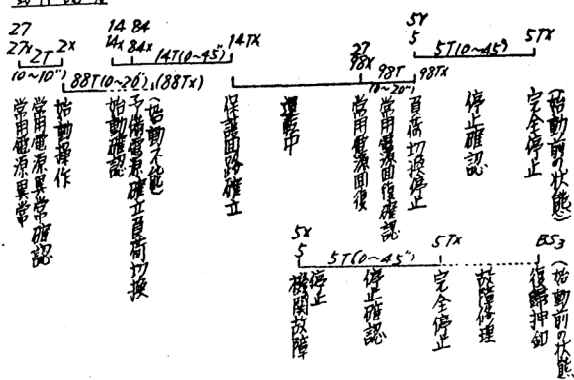
- (1) 常用電源異常確認部
- (2) 機関起動部
- (3) 起動確認部
- (4) 保護監視部
- (5) 電源切替および常用電源回復確認部
- (6) 機関停止部
- (7) 表示部
- (8) 警報部



第2図 ディーゼル機関制御装置

記号	名	機	記号	名	機
27	常用電源交流電圧継電器	69W	冷却水流量開閉器用補助継電器	BS2	停止用押釦
84	予備電源交流電圧継電器	26W	冷却水温度開閉器	BS3	復帰用押釦
27X	常用電源交流電圧継電器補助継電器	26WY	全上用補助継電器	TS	警報用開閉器
27	常用電源異常確認時限継電器	12	過速度開閉器		
2X	起重機用補助継電器	12X	全上用補助継電器		
20Y	故障電磁弁	5X	故障停止用補助継電器	W1	常用電源表示灯
88WY	冷却水電磁弁補助継電器	84X	予備電源交流電圧継電器補助継電器	W2	操作電源
88W	冷却水電磁弁	99X	常用電源回復補助継電器	G	保護装置
88T	始動時限継電器	98T	常用電源回復確認時限継電器	R1	始動不能
88X	始動不能用補助継電器	88TX	全上用補助継電器	R2	潤滑油圧力
14	低速開閉器	5Y	手動及び強制停止用補助継電器	R3	潤滑油温度
44X	低速開閉器用補助継電器	5	停止用継電器	R4	冷却水流量
14T	保護回路時限継電器	5TX	停止用時限継電器用補助継電器	R5	冷却水温度
44TX	保護回路時限用補助継電器	5T	停止用時限継電器	R6	機間過速度
630	潤滑油圧力開閉器	5Y	停止電磁弁		
630X	全上用補助継電器				
260	潤滑油温度開閉器			BL	故障警報ベル
260Y	全上用補助継電器	COS	四段切換開閉器	BZ	常用電源用警報ファズ
69W	冷却水流量開閉器	BS1	始動用押釦		

動作説明



図中各リレーその他の記号は一覧表に記載されているが、簡単に説明すると次のようである。

- …… 外部と本装置を接続するターミナル。
 ————— 本装置内の内部配線
 本装置外の配線

COS 1.2

 4段切替開閉器の接点1, 2は1, 2で閉路する。1は手動, 2は自動

BS

ボタンスイッチ

$\frac{X}{\circ\text{---}\circ}$ または $\cdot\cdot$ 補助リレーXのA接点およびB接点

X. T. V. リレー, タイマ, 電磁弁

W. G. R. 表示灯 (白, 緑, 赤)

次にその作用を回路図により簡単に説明する.

(1) 常用電源異状より機関完全起動迄

切替開閉器COSの2の位置が自動起動の位置である。

常用電源の電圧が規定の80%以下になると、27のB接点が接触し27が動作してブザーB₂が鳴ると同時にタイマー2Tがスタートし、低電圧確認時限約8秒後に2Xが動作し、起動電磁弁20Vが開き、機関は回転を始める。一方88WXも動作して88W冷却水電磁弁を開く、機関が起動し速度が200r.p.mに達すると、14が作動し、14Xが落ちて起動回路を遮断し、起動操作を打ち切りブザーは鳴りやむ。機関回転数がなお上昇し発電機電圧が定格の90%に達すると、リレー84が作動し切替盤に信号を送る。タイマー2Tは約8秒であるが、8秒以内に電源異常が止めば、元に復帰して起動動作は行われない。また2Xによりタイマー88Tが20Vと同時にスタートするが、これは約15秒以内に起動が完了しない場合は、88TXで起動回路を切り起動操作を止め88TX回路がホールドされ起動不能のランプR₁をつけベルが鳴る。もちろん15秒以内に起動が完了していれば、2Xより88Tの回路は落ちるから、88Tは元に復す。取扱者は起動不能になれば、その原因を調査し回復後復帰用押しボタンBS₃を押し、88TXを落してやれば、起動回路は元に復し起動動作を繰返して行く。ベルはその間鳴り続けるわけであるが、これはスイッチTSを切つて単独に止めることができる。

(2) 保護裝置

機関が起動し、14 が開放されると 14X の B 接点が入り、14T がスタートする。このタイマーは約 45 秒後にその A 接点を継ぎ、14TX の回路を保持する。これで保護装置が入つたことになり、緑ランプ G が点灯する。保護装置としてはこの場合、潤滑油圧力低下 63 Q、約 0.8 kg/cm² 以下、油温の上昇 26 Q 約 75°C 以上、冷却水流

毎馬力 12I 以下、冷却水温上昇 26W
エータの場合は 85°C 以上、機関過速
に作動するようになっており、各保
護開閉器は以上の条件で閉路するようになる。

このいずれかの保護開閉器が閉路すると、これに応じ
その補助リレー 63QX, 26QX, 69WX, 12X が自分の回
路のみを保持し、他の回路を切る。従つて表示部のラン
プには故障部分のみが表示されるが、ベルは原因に関係
なく鳴る。しかしベルはまた単独に TS により止められ
る。

以上各保護開閉器のいずれかが閉路すると、5X を作
動し 5 を作動する。しかしこの場合電源異常の原因が止
んだわけではないので、27 を含む起動回路を切り、起動
装置が作動しないようにしている。5 の作動により停止
電磁弁 5V が機関の燃料を切り機関は停止する。5X に
よりタイマー 5T は、停止確認時限、45 秒後には 5TX
を励磁し、その B 接点を落し 5 を切り、5V をもとに復
す。機関の故障原因を取除き、BS3 を押せば機関は再び
起動操作を起す。

(3) 常用電源が回復した場合

機関運転中常用電源の電圧が規定電圧の 90% 以上に回
復すると、27 の A 接点が接触し、98X を励磁し 98T の確
認時間約 10 秒後、98TX を作動させて負荷を常用電源側
に切替える。同時に 98TX により 5Y を作動して、5、
5V により機関を停止する。つぎに 5T の確認時限をお
いて 5TX により 5Y、5 は開放され起動前の状態に復
帰する。

(4) 手動にて起動停止の場合

手動機により機関を起動する場合は COS を 1 の位置
におき押しボタン BS₁ を押すと、2X が作動し以降は(1)
の場合と同様に進行する。ただし、この場合と同様に進
行する。ただし、この場合は 84X が作動しても、常用電
源が確立している間は電源は切替わらないように電源切
替装置がなっている。手動により停止を行う場合は押し
ボタン BS₂ を押すと、5Y が作動し以降は(3)と同様で
ある。

(5) 試験起動の場合

自動装置全般の機能を検査するために試験を行う場合
は COS を 3 の位置に置く。先ず 27 が落下し、停電の場
合と同じ状態となり(1)の場合と同様に進行し、保護装置
が入つて緑ランプ G が点灯する。次に COS を再び 2 の
位置に置くと、27 が動作し、電源回復と同じ状態となり
(3)の場合と同様にして機関は停止し、起動前の状態に復

帰し、装置が完全であることが確認できる。この場合も
(4)と同様に常用電源が確立している間は電源は切替わら
ない。

以上空気起動の場合について述べた訳であるが、電気
起動方式の場合は、起動用电磁弁のかわりにセルモータ
の電磁開閉器、停止用电磁弁のかわりに停止用ソレノイ
ドに電流を通すようにすれば良く、作動回路は全く同様
に進行する。

以上が当社形の自動発電装置の概要であるが、機関の
使用目的によつて自動起動あるいは保護装置のみの要求
もしばしばある。特に船用関係では、保護装置のみを主
発電機に適用するのが普通である。

自動起動の以上の方式においては起動時間を 15 秒以内
にすることは困難である。フライホイール起動方式はこれ
を 0 にすることができるが、この場合は機関起動の原因
としてサイクルの低下をとつている。

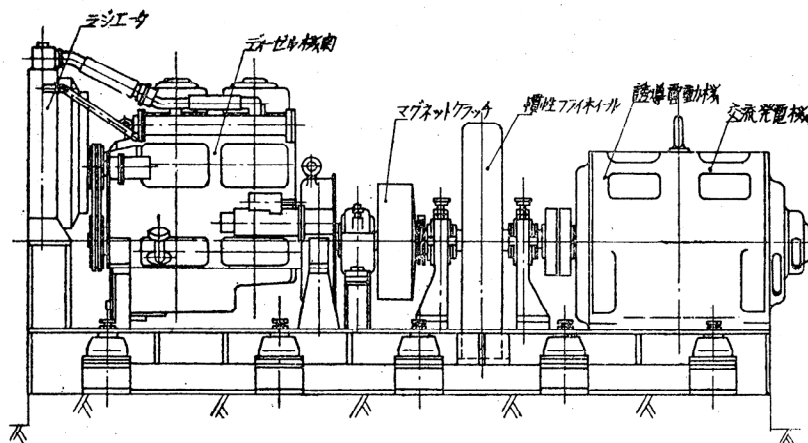
5. 無停電電源装置 (3 エンジンセット)

(1) セットの概要

従来の予備発電セットでは、外部電源異常により、自
動的にディーゼル発電機に切替える場合でも、エンジンの
ビルドアップまでの時間のブランクは絶対不可避である。
この欠点を除くために考案されたのが、無停電電源
装置 (3 エンジンセット) で、既に電電公社のマイクロ
ウェーブ通信用電源として採用されており、大阪～福岡
間は、英国 S.T.C. 社製品が使用されているが、東京～
札幌間から国産品が採用され、今後すべて国産で製作さ
れる予定である。

このセットは通信、放送用電源のように瞬時も停電を
許されない電源として最適であり、電電公社以外にも国
鉄、保安庁方面で続々と採用される傾向にある。

第 3 図は当社で製作した 25KVA のセットを示すもの
で、左側からディーゼル機関 (50HP)、マグネットクラ
ッチ、フライホイール (GD² = 約 1000kgm²)、誘導電動
機 (27KW、発電機と一体形) 発電機 (25KVA) の順に
共通台板防振装置付の上に並べられている。マグネット
クラッチから右側が常時回転部分であり、外部電源によ
り電動機がフライホイール、発電機を常時駆動し、負荷に
電力を供給する。外部電源に異常が発生し、電動機入力
が絶たれると共にクラッチが投入されて、フライホイール
の慣性エネルギーでディーゼルエンジンが着火し、運転
状態になると逆にエンエンでフライホイール、発電機を駆
動し負荷を負う。即ち負荷は自動的に電動機からディー
ゼルエンジンに切替えられる。外部電源が回復するとク
ラッチは開放され、電動機駆動に切替える。即ち電動機



第3図 無停電電源装置外形図

ディーゼルエンジンの切替はクラッチの着脱のみによつて自動的に行われ、その間全然無停電であるのが本方式の特徴である。

(2) 切替時の特性

第4図に停電よりエンジン駆動へ完全に切替えるまでの変化を示す。A点で停電し同時にクラッチが投入され、エンジンはフライホイールの慣性エネルギーで急速に加速され、B点で両者の回転数は一致する。今

I_F ……フライホイールの慣性モーメント (発電機、電動機も含む)

I_e ……エンジンの慣性モーメント

T_g ……負荷トルク

T_o ……クラッチからエンジンに与えられるトルク

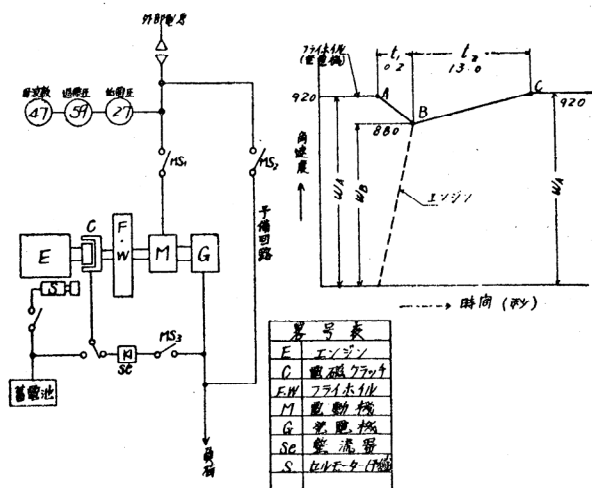
T_e ……エンジンの摩擦トルク

ω_A ……切替前の角速度

ω_B ……切替中の最低角速度

t_1 ……クラッチ投入後フライホイール側とエンジンの角速度が一致するまでの時間

とする。



第4図 回路図および切替時の速度変化

切替動作中、 T_g 、 T_o 、 T_e は一定と仮定し、またエンジンは点Bまでの間に着火し、自らトルクを発生するが、これを無視すると点A、B間における角速度量の関係から次の式が成立する。

$$I_F (\omega_A - \omega_B) = (T_g + T_o) t_1 \dots\dots (1)$$

$$I_e \omega_B = (T_o - T_e) t_1 \dots\dots (2)$$

(1), (2)より

$$\omega_B = \frac{I_F}{I_F + \frac{T_g + T_o}{T_o - T_e} I_e} \times \omega_A \dots\dots (3)$$

(3)式より切替時の最低角速度 ω_B が求められる。 ω_B を大にするためには、 I_F を大きくすればよいが、これはフライホイールの強度上ある程度の制限を受ける。電電公社の場合は、切替時の回転数の低下は定格の8%以内、電圧変動はAVRを使用して3%以内に押え、負荷に何等の影響も与えないこととしている。点Bでフライホイール側とエンジン側と同期するが、この時既にエンジンは着火運転状態になっている。エンジンの正味発生トルクが、B、C間で T_E とすると、時間 t_2 は

$$t_2 = \frac{(I_F + I_e) (\omega_A - \omega_B)}{T_E - T_g} \dots\dots (4)$$

で示される。

フライホイールの慣性モーメントが大きく、エンジン発生トルクが小であるとその時間は長くなる。

(3) 3 エンジンセットの長短

3 エンジンセットは前述したように、従来の予備発電セットの不可避な欠点である切替時のブランクを絶無にする大きな特徴があり、切替時に従来使用された蓄電池も不要となり、また原則的にはエンジンの起動用機器 (セルモータ、バッテリー) も不要になり、保守の面で非常に楽になる等の利点もあるので、今後の用途は益々増大すると思われる。

一方、フライホイールの強度上現在のところ大容量のものは製作されていない。また常時回転部の軸受は充分耐久性があり、また保守に簡便な構造にする必要がある。容量を制約しているのは、フライホイールの強度とフライホイールを支えているコロ入軸受の寿命およびモータ駆動時その総合効率の低いことである。フライホイールは鋳鋼製であるが、周速は約70m/secを限度としている。軸受の寿命は約10万時間にとつては長いと長いことが望ましい。モータ駆動時の総合効率は、25KVA の場合約70%である。

6. 結 言

以上予備電源装置の自動起動方式の2, 3の例について簡単に紹介したが, 最近の傾向として自動化が益々強く要求され, 制御方式も種々の方式が実施されている。

現在のところ操作には電磁リレーを用いるのが大部分であるが, 近い将来には電子管制御のものが現れてくるものと予想される。

今後各位の御教示を願つて, この稿を終ることとする。

中型トランクピストンディーゼル機関における C重油の使用実験

阪神内燃機工業 K K* 志 賀 竹 麿
設 計 第 一 課 長

1. 緒 言

最近低質ディーゼル油の使用に対して各使用者が絶大なる関心を示し, 大型貨物船においては, 重油の購入がC重油の割り安な地域を航行する関係上, 残渣重油が使用されている状況となつている。われわれの会社の製作している機関は近き将来3000馬力級のものまで製作することになったので, 3000~4000重量トンの貨物船までの主機関となる。これ等の船は もちろん 外航船となる級のものであるので, C重油の使用に対して実用性を検討する必要が生じた。われわれの製作しているこれ等中小型機関は一般にトランクピストン型であつて, その上ノズルクーリングを行つているものとおらないものがある。又シリンダ油と軸受油とは共通になつている。問題となる諸点のうち, 潤滑油に関する点は長年月の実用によらないと安定した結果を見出すことは困難である。そこで燃焼試験の中で当社の試運転工場にてできる範囲の試験を行つて見た。しかし中型トランクピストンエンジンにC重油を実用出来るか否かを決定するのは今後の実用の結果を待ちたいと思う。

2. 供試機関

前回はZ 6 ZS 型1300 馬力ノズルクーリング型を使用して, 好結果を得ることができた。今回はノズルクーリングを行わないZ 6 WS型800馬力を対称にした。この主要目を第1表に示す。本機は昭和29年に製作を開始された比較的新しい型式の機関である。しかしピストンクーリングも行つておらず, かつノズルクーリングも行つていない。本機に使用せる過給機は石川島芝浦タービン製

第1表 Z 6 WS主要目表

型 式 種 別		堅型トランクピストン無気噴油式
型 式		阪神 Z 6 WS
作 動 方 式		単缶 4 サイクル
シ リ ン ダ ー 数		6
シリンダ径× 行程	mm	350×500
出力及 { 連続最大	BHP/PrPM	800/315
回転数 { 過 負 荷	"	880/325
ピ ス ト ン 速 度	m/S	5.25
シリンダ内最大圧力	kg/cm ²	55
図示平均有効圧力	"	9.46
平均制動有効圧力	"	8.05
機 関 全 重 量	kg	約 22.000
過 給 機 付		

L-3122型であり, マリンロードにおいて $\frac{1}{2}$ 負荷より過負荷まで165瓦/馬力/時以下であり, $\frac{1}{4}$ 負荷にても185瓦/馬力/時と言うように本機関によく適合せるものであつた。殊に常用の $\frac{3}{4}$ 負荷においては, 160瓦/馬力/時を切る優秀なる成績を示した。尚インタークーラーは使用していない。

3. 供試重油及潤滑油

比較の爲めA重油とC重油を使用した。重油は日本石油製を使用した。この性状を第2表に示す。この表に示したC重油は一般にはPS300 と呼ばれる部類のものであつて, この他PS400 或はそれ以上の粗悪油もあるが, これは論外とする。表にPS300の規格も併記したが, これより見ると供試のPS300はその中でも悪い部分に属するものであつた。粘度はPS300の範囲を脱する位の値を示している。潤滑油は出光興産製ダフニー SL30を用いた, この性状は第3表に示す。C重油を使用する時には普通

*神戸市長田区一番町3の1